



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 5 :  F02M 65/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 91/05952  (43) Date de publication internationale: 2 mai 1991 (02.05.91)
--	----	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR90/00729  (22) Date de dépôt international: 12 octobre 1990 (12.10.90)  (30) Données relatives à la priorité: 89/13648 13 octobre 1989 (13.10.89) FR  (71)(72) Déposant et inventeur: GARY, Alain [FR/FR]; Château S.-Cyr "Les Pins", Avenue Elléon, F-13010 Marseille (FR).  (74) Mandataire: CABINET ROMAN; 35, rue Paradis, BP 2224, F-13208 Marseille Cédex 1 (FR).  (81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), CA, CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FI, FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), NO, SE (brevet européen), US.	<p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>
--	---

(54) Title: DEVICE FOR CLEANING AND CONTROLLING PETROL ENGINE INJECTORS

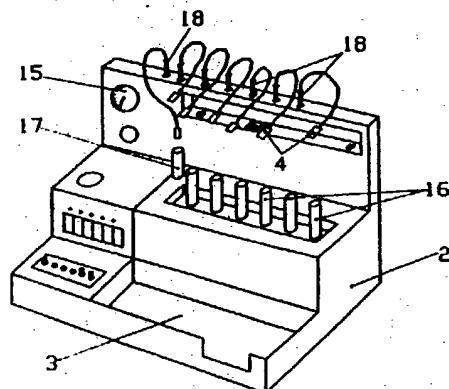
(54) Titre: DISPOSITIF DE NETTOYAGE ET DE CONTROLE D'INJECTEURS DE MOTEURS A ESSENCE

## (57) Abstract

The invention relates to a device for cleaning and controlling injectors of petrol engines. It is comprised of the combination of a control unit (2) and a ultrasonic cleaning unit which is itself comprised of a support adapted to the control unit (2) and of a removable cleaning box, the injectors being fixed to an injector support ramp which may be mounted either on the control unit or on the cleaning unit. The device is intended to the ultrasonic cleaning, control, and therefore overhauling and can be used with all types of injectors of mechanical, electromechanical or electronic injection devices fitted on petrol engines operating according to the two-stroke cycle or four-stroke cycle, and having a number of cylinders generally comprise between 1 and 12.

## (57) Abrégé

La présente invention a pour objet un dispositif de nettoyage et de contrôle d'injecteurs de moteurs à essence. Il est constitué par la combinaison d'une unité de contrôle (2) et d'une unité de nettoyage ultrasonique, elle-même composée d'un support s'adaptant sur l'unité de contrôle (2) et d'un bac de nettoyage amovible, les injecteurs étant fixés sur une rampe support d'injecteurs pouvant se monter aussi bien sur l'unité de contrôle que sur l'unité de nettoyage. Il est destiné au nettoyage ultrasonique, au contrôle, et donc à la remise en état et en conformité de tous les types d'injecteurs utilisés sur les dispositifs d'injection d'essence mécanique, mécano-électrique ou électronique pouvant équiper des moteurs à essence fonctionnant selon le cycle à deux temps ou à quatre temps, et comprenant un nombre de cylindres généralement compris entre un et douze.



***UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION***

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MG	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IT	Italie	RO	Roumanie
CA	Canada	JP	Japon	SD	Soudan
CF	République Centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CH	Suisse	LJ	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CM	Cameroon	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique

- 1 -

DISPOSITIF DE NETTOYAGE ET DE CONTROLE D'INJECTEURS  
DE MOTEURS A ESSENCE

La présente invention a pour objet un dispositif de nettoyage et de contrôle d'injecteurs de moteurs à essence constitué d'un ensemble ou banc, destiné au nettoyage ultrasonique, au contrôle, et donc à la remise en état et en conformité de tous les types d'injecteurs utilisés sur les dispositifs d'injection d'essence mécanique, mécano-électrique ou électronique pouvant équiper des moteurs à essence fonctionnant selon le cycle à deux temps ou à quatre temps, et comprenant un nombre de cylindres généralement compris entre un et douze.

10

Actuellement, l'entretien des injecteurs se fait à l'aide de deux équipements distincts : Un dispositif de nettoyage et un banc de contrôle pouvant lui-même être composé de plusieurs appareils. Chaque opération à effectuer nécessite le 15 montage puis le démontage des injecteurs, ce qui entraîne une perte de temps importante.

Le dispositif suivant la présente invention supprime ces inconvénients. En effet, il permet d'effectuer le nettoyage 20 et le contrôle complet des injecteurs sur un seul appareil, sans démontage entre les diverses opérations.

Il est constitué par la combinaison d'une unité de contrôle et d'une unité de nettoyage ultrasonique, elle-même 25 composée d'un support s'adaptant sur l'unité de contrôle et d'un bac de nettoyage amovible, les injecteurs étant fixés sur une rampe support d'injecteurs pouvant se monter aussi bien sur l'unité de contrôle que sur l'unité de nettoyage.

30 Sur les dessins schématiques en perspective annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif, d'une des formes de réalisation de l'objet de l'invention :

- 2 -

La figure 1 représente la rampe support d'injecteurs.

La figure 2 montre l'unité de contrôle seule

5 La figure 3 représente, séparés, le support et le bac  
composant l'unité de nettoyage.

L'ensemble constituant l'invention peut être décomposé en deux sous ensembles: une unité de nettoyage 5 et une unité 10 de contrôle 2. Selon que ces éléments seront réunis (par imbri- cation de l'unité de nettoyage dans l'unité de contrôle) ou non, l'appareil pourra être décliné en trois versions différentes pour sa commercialisation :

- 15 - 1ère version : unité de nettoyage plus unité de contrôle  
- 2ème version : unité de contrôle uniquement  
- 3ème version : unité de nettoyage uniquement

L'appareil sera équipé, pour chacune de ces trois versions, d'une rampe support d'injecteurs 1 décrite ci-après.

20 L'appareil est capable de traiter de un à six injec- teurs simultanément, que ce soit pour le contrôle ou pour le nettoyage.

L'ensemble des éléments sera réalisé de préférence en tôle d'acier électro-zingué de 10/10e de millimètre d'épais- seur.

25 L'unité de contrôle 2 est constituée d'un bâti réalisé en tôle comportant en façade les différents éléments de contrôle, à savoir :

- Un manomètre 10 bar 15.  
30 - Six éprouvettes de 50 ml 16 transparentes graduées et verti- cales pour injecteurs courants, plus une éprouvette 17 avec bride de fixation pour injecteur autre.  
- Les interrupteurs et voyants de contrôle permettant de coman- der la pompe d'alimentation, le cadencement des injecteurs, de 35 sélectionner les différents programmes de contrôle, de visualiser

- 3 -

la résistance interne de chaque injecteur, et ce de manière indépendante pour chaque injecteur, ainsi que la vidange des éprouvettes.

- Un détendeur réglable, permettant de moduler la pression 5 régnant dans la rampe de distribution 18, afin de pouvoir contrôler les injecteurs à ouverture par pression d'essence et d'adapter le contrôle à tous les types d'injecteurs électro-magnétiques.
- Un raccord rapide situé à la partie arrière de l'unité de 10 contrôle 2 permettant, par l'intermédiaire de flexibles adaptables le raccordement de l'appareil à tout véhicule automobile, afin de pouvoir relever les pressions d'essence des différents circuits.
- Une prise électrique située à la partie arrière de l'appareil, permettant, par l'intermédiaire de raccords électriques 15 adaptables, le raccordement de l'appareil à tout véhicule automobile, afin de pouvoir procéder au contrôle et à la mesure des différents systèmes électriques et électroniques gérant les dispositifs d'injection électronique.
- Un niveau circulaire permettant d'assurer, grâce à des pieds 20 réglables, la verticalité et l'horizontalité de l'appareil.

L'unité de contrôle 2 reçoit en outre, dans sa partie inférieure avant, le support 6 de nettoyage et son bac 7, dans un logement 3 prévu à cet effet avec liaison électrique et fixation vissée; la liaison entre le support 6 et le bac 7 s'effectue par 25 des connecteurs électriques mâle et femelle 8, 8'.

A l'intérieur du bâti se trouvent les équipements suivants :

- Un réservoir de fluide de contrôle d'une contenance de 4 litres.
- Une pompe d'alimentation électrique 12 V, pouvant délivrer 30 une pression de 7 bar.
- Un filtre à carburant.
- Une rampe de vidange, supportant les six éprouvettes 16, et assurant leur vidange simultanée par l'intermédiaire d'une commande électro-magnétique pilotant l'ouverture simultanée de 35 6 robinets de vidange (un par éprouvette). Le retour du fluide de contrôle après vidange s'effectue dans le réservoir.

- 4 -

- Le retour de l'éprouvette 17 servant au contrôle des injecteurs à ouverture par pression d'essence.
- Le cadenceur, générant des impulsions de fréquence et de durée déterminée (programmes de contrôles automatiques), ainsi que
- 5 la partie électronique gérant la durée, la succession des contrôles et la vidange automatique de la rampe entre chaque contrôle, avant l'affichage du suivant.
- Le contrôleur électronique de résistance des injecteurs, avec affichage par écrans de façade.
- 10 - Le contrôleur électronique des différents systèmes électriques et électroniques gérant les dispositifs d'injection électronique.

A la partie supérieure du bâti, se trouve la rampe de distribution comprenant sept sorties verticales 18, 18' alimentant chaque injecteur en fluide sous pression par l'intermédiaire de raccords rapides 4 usinés spécialement pour les six injecteurs électro-magnétiques, la septième sortie 18' servant au raccordement des injecteurs à ouverture par pression d'essence.

Un renflement à la partie supérieure de la façade, permet le logement, le positionnement grâce à deux plots de centrage 12, et la liaison électrique par prise enfichable de la rampe support d'injecteurs 1.

L'unité de nettoyage 5 est constituée de deux éléments  
25 distincts :

1. Une partie support 6.
2. Une partie bac de nettoyage 7.

Le support 6 abrite l'électronique générant des ultra-sons (40 kHz), ces ultra-sons étant transmis au bac de nettoyage 7 par jonction d'un connecteur électrique femelle 8 solidaire de la partie support 6 avec un connecteur mâle 8' solidaire du bac de nettoyage 7; ceci permet le retrait dudit bac de nettoyage uniquement pour sa vidange et son rinçage, sans risque pour  
35 l'électronique qui reste à l'intérieur du support.

- 5 -

Le support 6 reçoit également la partie électronique assurant le cadencement (ouverture et fermeture périodique des injecteurs durant leur nettoyage pour une efficacité optimale), et la minuterie électronique limitant la durée de l'opération de 5 nettoyage à dix minutes; à cet effet, un second connecteur femelle 9, situé à la partie supérieure du support 6, transmet ces impulsions aux injecteurs par l'intermédiaire d'un connecteur mâle situé sous la rampe support d'injecteurs 1, elle-même amovible du support 6 où elle se positionne grâce à des plots de centrage 10 similaires à ceux utilisés sur le bâti de contrôle 2 décrit ci-dessus.

Le support 5 comporte en façade un interrupteur de commande avec voyant, et possède une prise électrique dans sa partie inférieure permettant de le raccorder soit au banc de 15 contrôle 2 (configuration banc complet), soit de l'alimenter de manière autonome (configuration nettoyeur seul). Il est à noter qu'un dispositif de sécurité, comprenant un interrupteur type "I.L.S." côté support 5 et un aimant côté bac de nettoyage 6, permet de supprimer l'alimentation électrique du bac lorsqu'on 20 l'éloigne légèrement du support.

Le bac de nettoyage 7 se compose d'un bac 10 en acier inoxydable sous lequel sont fixés trois éléments transducteurs piezo-électriques, activés par la partie électronique ultra 25 sonique, et une résistance chauffante collée. Ces éléments électriques sont reliés au connecteur électrique mâle 8' assurant leur alimentation lorsque la liaison avec le support 6 est établie.

Ce bac 10 est solidaire de manière étanche d'un contre-bac métallique 19 qui porte la prise mâle 8' décrite ci- 30 dessus, et deux poignées latérales facilitant sa manipulation, son enclenchement et son retrait du support 6.

La rampe support d'injecteurs 1 est composée d'une partie métallique en tôle electro-zinguée de 15/10e de mm d'épaisseur, pliée. 35

- 6 -

Cette rampe comporte six prises femelles 11 assurant l'alimentation électrique et le positionnement des injecteurs électromagnétiques, dans sa partie frontale. Lors du nettoyage ultra sonique, l'injecteur n'est que partiellement immergé dans le 5 liquide détergent contenu dans le bac 10 afin qu'aucune pénétration intempestive de ce liquide ne puisse se produire par le sertissage situé sur la partie haute de l'injecteur.

La position de l'injecteur par rapport aux transducteurs, la fréquence et la durée d'ouverture dudit injecteur sont 10 choisies de telle manière que le liquide détergent ne puisse pas remonter dans l'injecteur, afin d'éviter qu'il ne pénètre par le joint torique interne, jusqu'à la bobine de l'électro-aimant.

La partie inférieure arrière reçoit un plot de centrage 12 à chaque extrémité, ainsi qu'une prise de courant mâle, 15 assurant l'alimentation électrique.

La rampe 1 contient les éléments de puissance commandant les injecteurs un par un, grâce à un décodage séquentiel des impulsions provenant soit du cadenceur situé dans le bâti du banc de contrôle 2, soit du cadenceur situé dans le support 5 de 20 l'unité de nettoyage. La rampe 1 va donc permettre le nettoyage, puis le contrôle des injecteurs sans démontage intermédiaire

L'appareil objet de l'invention peut être pourvu d'un système électronique équipé de mémoires permettant de stocker 25 jusqu'à trente tests programmables par l'utilisateur et pouvant être enchaînés automatiquement, ainsi que d'un clavier de commandes et afficheurs et/ou d'écrans affichant le numéro du test en cours et les paramètres fonctionnels suivants, programmables à volonté:

- 30 - Vitesse de rotation (tr/mn).
- Nombre d'impulsions du test (décompte des impulsions).
- Temps d'injection (ms).
- Pression du fluide de contrôle (bar) obtenue par régulation électronique.
- 35 - Tension d'alimentation des injecteurs (V).

- 7 -

- Température du fluide de contrôle (°C)
- Résistance électrique des injecteurs (Ohm).

Le contrôle complet des injecteurs s'effectue selon un processus automatisé spécifique:

- 5 - Test 1: mesure automatique de la résistance de chaque injecteur indication si injecteur hors tolérance (par six diodes de contrôle), adaptation automatique de la tension d'alimentation des injecteurs, affichage de la résistance moyenne obtenue, possibilité d'appeler chaque valeur, injecteur par injecteur.
- 10 - Tests 2 à 30: Le numéro du test s'affiche (clignotement) ainsi que la valeur des paramètres programmés pour le test proposé. En cas de validation du test, les injecteurs sont purgés dans les éprouvettes 16 contenant le fluide du test précédent, avant vidange automatique desdites éprouvettes, puis déroulement du
- 15 - test, fin de test automatique. La durée de la purge, la fréquence, le temps d'ouverture et la durée du temps de vidange sont programmables sur le test 1. Suivant la vitesse de rotation et la durée d'injection, les injecteurs sont traités simultanément, trois pas trois, deux par deux, ou individuellement, pour une plus grande rigueur du contrôle.
- 20 -

Il est possible, lors de la programmation des tests, d'adapter la vitesse de rotation affichée et la fréquence des impulsions délivrées aux injecteurs, par des pas spéciaux de programmation, par exemple : P1, injection classique, P2 injection séquentielle phasée, C1 à C12, injection monopoint pour moteur de 1 à 12 cylindres.

Les Injecteurs à ouverture par pression d'essence peuvent être traités soit manuellement grâce aux commandes situées sur le clavier (actionnement de l'électrovanne pilotant la septième sortie 18' de la rampe de distribution et la vidange des éprouvettes), soit de manière automatique, l'électrovanne citée précédemment étant alors gérée par les programmes de test.

La quantité de fluide injectée peut être mesurée par pesage électronique (ou par débitmètre), tous les paramètres fonctionnels affichés pouvant alors être traités par une imprimante.

- 8 -

mante intégrée permettant de délivrer une fiche client.

L'appareil peut être complété par une lampe stroboscopique synchronisée avec les injecteurs, située derrière les éprouvettes 16 et permettant d'effectuer de manière parfaite tous les contrôles visuels de l'injecteur au niveau du jet.

La partie électronique active est avantageusement implantée dans la rampe support d'injecteurs 1, ce qui rend possible toute évolution du dispositif en fonction des nouveaux injecteurs à venir, au niveau alimentation, programmes et prises 11.

Le positionnement des divers éléments constitutifs donne à ce dispositif un maximum d'effets utiles qui n'avaient pas été obtenus à ce jour par des dispositifs similaires.

REVENDICATIONS

1° Dispositif de nettoyage et de contrôle d'injecteurs de moteurs à essence destiné au nettoyage ultra-sonique, au contrôle, et à la remise en état et en conformité de tous les types d'injecteurs utilisés sur les dispositifs d'injection d'essence

5 mécanique, mécano-électrique ou électronique, pouvant équiper des moteurs à essence fonctionnant selon le cycle à deux temps ou à quatre temps, et comprenant un nombre de cylindres compris entre un et douze, caractérisé en ce qu'il peut se décomposer à la demande en deux éléments complémentaires mais indépendants

10 une unité de nettoyage ultra-sonique (5) et une unité de contrôle (2).

2° Dispositif suivant la revendication 1, se caractérisant par le fait qu'il comporte des équipements permettant d'effectuer le nettoyage ultra-sonique et le contrôle complet des injecteurs électro-magnétiques, à savoir :

- Résistance interne de chaque injecteur par mesure électronique,

- Contrôle visuel de l'étanchéité,

- Contrôle visuel de la forme du jet et de la qualité de la

20 pulvérisation,

- Mesure des débits dans des éprouvettes graduées pour différents états de charge et de fréquence de fonctionnement,

- Contrôle visuel des débits,

ces opérations pouvant être effectuées simultanément pour six

25 injecteurs, aussi bien pour le nettoyage que pour le contrôle.

3° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait que l'unité de nettoyage ultra-sonique (5) est composée d'un support (6) et d'un bac (7) étanche et amovible, et peut être montée dans un logement (3) prévu à cet effet à la partie inférieure avant de l'unité de contrôle, avec liaison électrique et fixation vissée.

- 10 -

- 4° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait que les injecteurs, supportés par une rampe (1) amovible pouvant s'enficher sur le support (6) de l'unité de nettoyage ultra-sonique (5) ou en 5 partie haute de la façade de l'unité de contrôle (2), sont activés un par un dans leur ouverture et fermeture périodique par l'électronique incluse dans ladite rampe (1) qui comporte six prises femelles (11) indépendantes pour le montage des injecteurs.
- 10 5° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait que l'unité de contrôle (2) est équipée d'éprouvettes (16) transparentes graduées dans lesquelles débitent les injecteurs, ces derniers étant alimentés en fluide de contrôle sous pression par des raccords rapides 15 spéciaux (4) permettant leur liaison rapide avec une rampe de distribution (18) portée par le bâti du banc de contrôle (2).
- 20 6° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait qu'il intègre une série de contrôles automatisés, visant à reproduire automatiquement, en faisant varier la fréquence et la durée d'injection, les différentes phases de fonctionnement de l'injecteur correspondant aux différents états de fonctionnement d'un moteur moderne à injection.
- 25 7° Dispositif suivant la revendication 1, se caractérisant par le fait qu'il permet de contrôler la pression d'ouverture, l'étanchéité, la forme du jet des injecteurs pour injection d'essence mécanique ou mécano-électrique à ouverture par pression d'essence, grâce à un support, un raccord, une éprouvette 30 adaptés, et à la possibilité de faire varier la pression de (0 à 7 bar, visualisation de la pression d'ouverture sur un manomètre 10 bar) (15) régnant dans la rampe de distribution à l'aide d'un détendeur réglable manuellement, la pompe électrique

que d'alimentation étant alors actionnée par un bouton poussoir situé en façade du banc de contrôle.

8° Dispositif suivant la revendication 1, se caractérisant par le fait qu'il intègre dans la partie inférieure du bâti de l'unité de contrôle (2) un appareil de diagnostic électrique et électronique pour injection d'essence électronique, ainsi que des prises permettant la prise des pressions d'essence, sur les véhicules équipés d'injection d'essence électronique, mécanique et mécano-électronique.

9° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait que la rampe support d'injecteurs (1) permet, outre l'activation des injecteurs durant la phase de nettoyage, un positionnement étudié de l'injecteur, tel qu'il soit impossible à celui-ci d'être immergé à un niveau dépassant la hauteur du sertissage situé sur le corps, pour éviter toute pénétration du liquide détergent à l'intérieur de l'injecteur.

10° Dispositif suivant la revendication 9, se caractérisant par le fait que la position de l'injecteur par rapport aux transducteurs, la fréquence et la durée d'ouverture dudit injecteur sont choisies de telle manière que le liquide détergent ne puisse pas remonter dans l'injecteur, afin d'éviter qu'il ne pénètre par le joint torique interne, jusqu'à la bobine de l'électro-aimant.

11° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait qu'il est pourvu d'un système électronique équipé de mémoires permettant de stocker plusieurs tests programmables par l'utilisateur et pouvant être enchaînés automatiquement, ainsi que d'un clavier de commandes et d'afficheurs et/ou d'écrans affichant le numéro du test en cours et les paramètres fonctionnels suivants,

- 12 -

programmables à volonté : vitesse de rotation, nombre d'impulsions, durée d'injection pression du fluide de contrôle, tension d'alimentation des injecteurs, température du fluide de contrôle et résistance électrique des injecteurs.

5

12° Procédé suivant la revendication 11, se caractérisant par le fait que le contrôle complet des injecteurs est réalisé automatiquement grâce à une série de tests enregistrés dans les mémoires programmables, le premier test effectuant l'adaptation  
10 de la tension d'alimentation et la mesure automatique de la résistance de chaque injecteur, avec signalisation des injecteurs hors-norme, affichage de la résistance moyenne obtenue, et possibilité d'afficher la résistance de chaque injecteur, les tests suivants réalisant le contrôle proprement dit des injecteurs et se  
15 déroulant de la manière suivante:

Le numéro du test s'affiche en clignotant, ainsi que la valeur des paramètres programmés pour le test proposé; en cas de validation du test, les injecteurs sont purgés dans les éprouvettes (16) contenant le fluide du test précédent, avant vidange  
20 automatique desdites éprouvettes, puis déroulement du test et fin de test automatique, la durée de la purge, la fréquence, le temps d'ouverture et la durée du temps de vidange étant programmables sur le test 1, les injecteurs étant traités simultanément, trois par trois, deux par deux, ou individuellement, suivant  
25 la vitesse de rotation et la durée d'injection.

13° Procédé suivant les revendications 11 et 12, se caractérisant par le fait qu'il est possible, lors de la programmation des tests, d'adapter la vitesse de rotation affichée et la  
30 fréquence des impulsions délivrées aux injecteurs par des pas spéciaux de programmation.

14° Dispositif suivant les revendications 11 à 13, se caractérisant par le fait que le système électronique est conçu  
35 pour permettre de traiter les injecteurs à ouverture par pression

- 13 -

d'essence soit manuellement grâce aux commandes situées sur le clavier (actionnement de l'électrovanne pilotant la septième sortie (18') de la rampe de distribution et la vidange des éprouvettes), soit de manière automatique, l'électrovanne étant alors 5 gérée par les programmes de test.

15° Dispositif suivant les revendications 11 à 14 se caractérisant par le fait que la partie électronique active du système électronique est implantée dans la rampe support d'injecteurs (1).

16° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait que la quantité de fluide injectée est mesurée par pesage électronique ou par 15 débit mètre.

17° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 11 à 16, se caractérisant par le fait qu'une imprimante intégrée ou non permet d'imprimer tous les paramètres fonctionnels affichés et de délivrer une fiche client.

18° Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, se caractérisant par le fait que l'unité de contrôle est équipée d'une lampe stroboscopique située derrière 25 les éprouvettes (16) synchronisée avec les injecteurs et permettant d'effectuer les contrôles visuels du jet de l'injecteur.

1 / 1

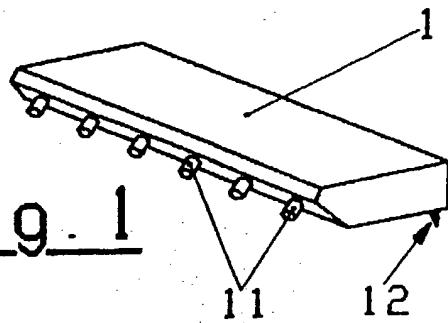


Fig. 1

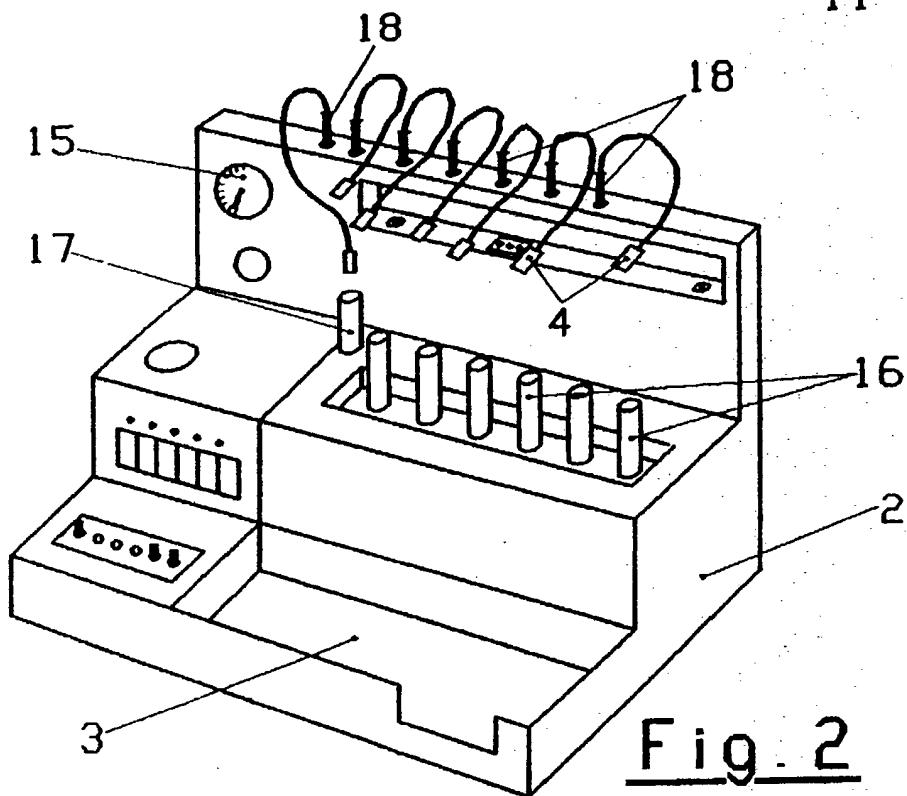


Fig. 2

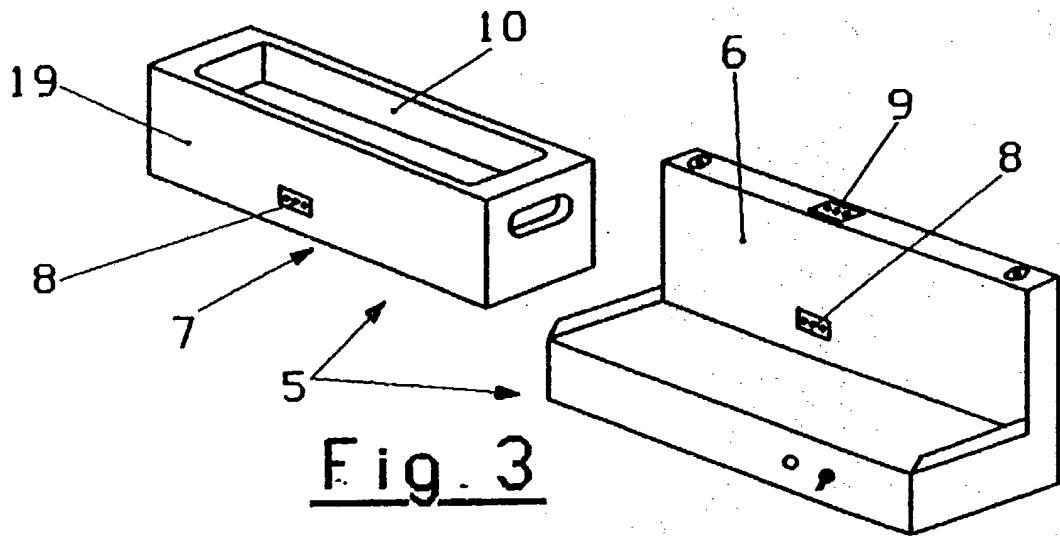


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 90/00729

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC					
<b>Int. Cl.<sup>5</sup> F 02 M 65/00</b>					
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>					
Minimum Documentation Searched					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Classification System</th> <th style="width: 75%;">Classification Symbols</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">Int. Cl.<sup>5</sup></td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">F 02 M</td> </tr> </tbody> </table>		Classification System	Classification Symbols	Int. Cl. <sup>5</sup>	F 02 M
Classification System	Classification Symbols				
Int. Cl. <sup>5</sup>	F 02 M				
<p style="text-align: center;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched</p>					
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>					
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No. 13			
A	GB, A, 2117048 (THE TRIANGLE CORPORATION) 5 October 1983, see the whole document	1,2			
A	FR, A, 2512550 (SHELEMONTSEV) 11 March 1983 see claim 1	1			
A	US, A, 4845979 (FARENDEEN) 11 July 1989, see abstract; figure 1	1,2			
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, week 8530, 4 September 1985, section P/Q, class Q, page 2,3, abstract No. 85-182979/30, Derwent Publications Ltd Londres, GB; & SU-A-1134-758 (KONSTANTINOV) 15-1-85 see the whole document	1			
A	FR, A, 2540565 (THE TRIANGLE CORPORATION) 10 August 1984				
A	EP, A, 209967 (BARWOOD ENGINEERING LIMITED) 28 January 1987				
		/. .			
<p>* Special categories of cited documents: **</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>					
<b>IV. CERTIFICATION</b>					
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report			
10 January 1991 (10.01.91)		21 January 1991 (21.01.91)			
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer			
European Patent Office					

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)	
Category *	Character of Document, Date Received, Where Received, or the Present Address   Reference to Claim No
A,P	EP, A, 364167 (AUTOMATED ENGINEERING SYSTEMS LIMITED) 18 April 1990
A,P	WO, A, 9001623 (KARNAUCHOW) 22 February 1990 -----

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

FR 9000729  
SA 41279

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 10/01/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB-A-2117048	05-10-83	DE-A-	3309316	22-09-83
		FR-A-	2523652	23-09-83
		JP-A-	58162764	27-09-83
		US-A-	4520773	04-06-85
FR-A-2512550	11-03-83	DE-A,C	3228955	01-06-83
		JP-A,B,C	58077627	11-05-83
		SE-B-	455644	25-07-88
		SE-A-	8206018	23-04-84
		US-A-	4452074	05-06-84
US-A-4845979	11-07-89	None		
FR-A-2540565	10-08-84	None		
EP-A-209967	28-01-87	AU-B-	589634	19-10-89
		AU-A-	5767886	27-11-86
		CA-A-	1261712	26-09-89
		US-A-	4804005	14-02-89
EP-A-364167	18-04-90	AU-A-	4263089	12-04-90
		GB-A-	2223537	11-04-90
		JP-A-	2230953	13-09-90
WO-A-9001623	22-02-90	None		

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No.

PCT/FR 90/00729

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 F02M65/00

## II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée<sup>8</sup>

Système de classification	Symboles de classification
CIB 5	F02M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté

III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS<sup>10</sup>

Catégorie <sup>9</sup>	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, <sup>12</sup> des passages pertinents <sup>13</sup>	No. des revendications visées <sup>14</sup>
A	GB,A,2117048 (THE TRIANGLE CORPORATION) 05 octobre 1983 voir le document en entier	1, 2
A	FR,A,2512550 (SHELEMONTSEV) 11 mars 1983 voir revendication 1	1
A	US,A,4845979 (FARENDEEN) 11 juillet 1989 voir abrégé; figure 1	1, 2
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, semaine 8530, 4 septembre 1985, section P/Q, classe Q, page 2,3, resume no 85-182979/30, Derwent Publications Ltd Londres, GB; & SU-A-1134-758(KONSTANTINOV)15-1-85 *En entier *	1
A	FR,A,2540565 (THE TRIANGLE CORPORATION) 10 août 1984	—/—

<sup>9</sup> Catégories spéciales de documents cités:<sup>11</sup><sup>"A"</sup> document détaillant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent<sup>"E"</sup> document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date<sup>"L"</sup> document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)<sup>"O"</sup> document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens<sup>"P"</sup> document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée<sup>"T"</sup> document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention<sup>"X"</sup> document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive<sup>"Y"</sup> document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.<sup>"A"</sup> document qui fait partie de la même famille de brevets

## IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 JANVIER 1991

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21.01.91

Administration chargée de la recherche internationale

OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

Signature du fonctionnaire autorisé

ERNST J. L.

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS <sup>14</sup>		(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA DEUXIEME FEUILLE)
Categorie <sup>o</sup>	Identification des documents cités, <sup>16</sup> avec indication, si nécessaire des passages pertinents <sup>17</sup>	No. des revendications visées <sup>18</sup>
A	EP,A,209967 (BARWOOD ENGINEERING LIMITED) 28 janvier 1987 ---	
A,P	EP,A,364167 (AUTOMATED ENGINEERING SYSTEMS LIMITED) 18 avril 1990 ---	
A,P	WO,A,9001623 (KARNAUCHOW) 22 février 1990 ---	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9000729

SA 41279

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10/01/91

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A-2117048	05-10-83	DE-A- 3309316 FR-A- 2523652 JP-A- 58162764 US-A- 4520773	22-09-83 23-09-83 27-09-83 04-06-85
FR-A-2512550	11-03-83	DE-A, C 3228955 JP-A, B, C 58077627 SE-B- 455644 SE-A- 8206018 US-A- 4452074	01-06-83 11-05-83 25-07-88 23-04-84 05-06-84
US-A-4845979	11-07-89	Aucun	
FR-A-2540565	10-08-84	Aucun	
EP-A-209967	28-01-87	AU-B- 589634 AU-A- 5767886 CA-A- 1261712 US-A- 4804005	19-10-89 27-11-86 26-09-89 14-02-89
EP-A-364167	18-04-90	AU-A- 4263089 GB-A- 2223537 JP-A- 2230953	12-04-90 11-04-90 13-09-90
WO-A-9001623	22-02-90	Aucun	